



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 Offenlegungsschrift ①0 DE 100 53 064 A 1

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 05 B 5/14

②1 Aktenzeichen: 100 53 064.8
②2 Anmeldetag: 26. 10. 2000
④3 Offenlegungstag: 17. 5. 2001

DE 100 53 064 A 1

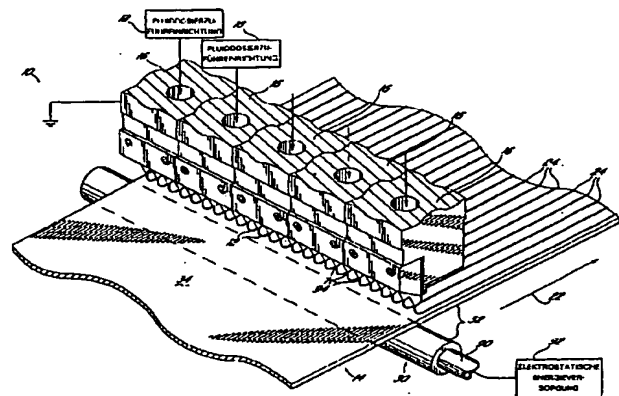
③0 Unionspriorität:
429821 29. 10. 1999 US
⑦1 Anmelder:
Nordson Corp., Westlake, Ohio, US
⑦4 Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

⑦2 Erfinder:
Borsuk, James M., Westlake, Ohio, US; Saidman,
Laurence B., Duluth, Ga., US; Schmitkons, James
W., Lorain, Ohio, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Elektrostatische Abgabevorrichtung sowie elektrostatisches Abgabeverfahren

⑤7 Ein elektrostatisches Abgabesystem zum Abgeben eines fließfähigen Flüssigkeitsmaterials auf ein sich bewegendes Substrat. Das elektrostatische Abgabesystem enthält mehrere Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen, die entlang einer gemeinsamen Achse ausgerichtet und in einer beabstandeten, berührungslosen Beziehung auf einer Seite des sich bewegenden Substrats gehalten sind. Jede Flüssigkeitsabgabeeinrichtung enthält ein Ventil, um die Strömung des Fluids durch die Abgabeeinrichtung zu steuern. Ein elektrostatischer Feldgenerator ist in einer beabstandeten, berührungslosen Beziehung auf der gegenüberliegenden Seite des sich bewegenden Substrats angeordnet, um ein elektrostatisches Feld durch das sich bewegendes Substrat zu erzeugen. Das elektrostatische Feld dient dazu, das fließfähige Flüssigkeitsmaterial aus den Abgabeeinrichtungen, die mit den Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen zusammenwirken, als eine Reihe von beabstandeten, kontinuierlichen Strömen oder Raupen anzuziehen, welche eine Oberfläche des sich bewegenden Substrats, die zu den Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen weist, schneiden. Die Raupen aus fließfähigem Material werden auf der Oberfläche des sich bewegenden Substrats in einer Reihe von gleichförmigen, kontinuierlichen Raupen abgelagert, welche im wesentlichen parallel zu einer Bewegungsrichtung des sich bewegenden Substrats ausgerichtet sind. Ein Verfahren des elektrostatischen Abgebens von einem fließfähigen Material auf ein sich bewegendes Substrat ist ebenfalls offenbart.



DE 100 53 064 A 1

Beschreibung

Bezugnahme

Die vorliegende Erfindung ist eine US-Continuation-In-Part-Anmeldung mit der Anmeldenummer 08/977,796, die am 25. November 1997 eingereicht worden ist und deren Offenbarung in ihrer Gesamtheit durch Bezugnahme Bestandteil dieser Anmeldung wird.

Gegenstand der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft generell berührungslose Abgabesysteme zum Abgeben von fließfähigem Material auf ein Substrat und insbesondere ein elektrostatisches Abgabesystem zum elektrostatischen Abgeben eines fließfähigen Materials auf ein sich bewegendes Substrat.

Hintergrund der Erfindung

Bei bekannten elektrostatischen Abgabesystemen und Abgabeprozessen zum elektrostatischen Abgeben fließfähiger Flüssigkeitsmaterialien bzw. fließfähiger, flüssiger Materialien auf ein Substrat wird üblicherweise das fließfähige Material aus einem oder mehreren Abgabeauslässen abgegeben und in Richtung einer Targetoberfläche des Substrats geführt. Der Abgabeauslaß der elektrostatischen Abgabereinrichtung kann entweder eine Reihe von dicht zu einander benachbarter Düsen oder einen langgestreckten Schlitz aufweisen, welcher das fließfähige Flüssigkeitsmaterial mit einer gesteuerten Strömungsgeschwindigkeit und einem gesteuerten hydrostatischen Druck aus einem Fluidzuführsystem empfängt. In den Fällen, in denen Sprühdüsen als Abgabeauslässe verwendet werden, wird das fließfähige Flüssigkeitsmaterial üblicherweise in einen feinen Partikel enthaltenden Sprühnebel atomisiert, um eine gleichförmige Beschichtung auf einer Oberfläche des Substrats zu erzielen. Eine Abgabedüse mit einem langgestreckten Schlitzauslaß liefert auf der anderen Seite üblicherweise entweder eine Reihe von beabstandeten, kontinuierlichen Raupen aus fließfähigem Material oder eine Reihe von beabstandeten, diskontinuierlichen Tröpfchenströmen, welche auf die Oberfläche des Substrats aufgebracht werden.

Das fließfähige Flüssigkeitsmaterial bei einem elektrostatischen Abgabevorgang wird elektrisch gegenüber dem Targetsubstrat aufgeladen, um eine elektrostatische Anziehungskraft zwischen dem abgegebenen Material und dem Substrat hervorzurufen. Die elektrostatische Kraft wird durch elektrisch ladende Bestandteile der Abgabedüse, welche in Kontakt mit dem fließfähigen Material gelangen, erzeugt, während das elektrisch leitfähige Substrat gleichzeitig geerdet wird. Die erforderliche Aufladespannung für die Abgabedüse wird durch Anschließen einer Hochspannungs-Energieversorgungseinrichtung, die generell eine Ausgangsspannung im Bereich zwischen 10 bis 50 kV aufweist, an den leitfähigen Bestandteilen der Abgabedüse, welche in Kontakt mit dem fließfähigen Material gelangen, bereitgestellt. Auf diese Weise ruft das Spannungspotential, welches zwischen der aufgeladenen Abgabedüse und dem geerdeten Substrat erzeugt wird, eine elektrostatische Kraft hervor, welche die Anziehung der aufgeladenen, kontinuierlichen Raupen oder diskontinuierlichen Tröpfchen aus Flüssigkeitsmaterial zu dem geerdeten Substrat hervorruft.

Elektrostatische Abgabesysteme mit aufgeladenen Abgabedüsen sind im allgemeinen für Abgabeanwendungen nicht gut geeignet, bei denen ein Erhitzen der Düse vor der Abgabe notwendig ist, um das fließfähige Flüssigkeitsmaterial zu schmelzen. Bei diesen Anwendungen muß das Heizele-

ment, welches innerhalb der Abgabedüse angeordnet ist, von den aufgeladenen Bestandteilen der Düse durch Verwendung von nichtleitenden Materialien, wie Kunststoff, elektrisch isoliert werden. Jedoch sind die üblicherweise verwendeten, nichtleitenden Materialien keine guten Wärmeleiter und erschweren daher die Erhitzung der Abgabedüse. Weiterhin erfordert die bekannte Alternative der elektrischen Isolierung von Hochspannungselektroden innerhalb eines elektrisch leitfähigen Abgabedüsenkörpers komplexe, im inneren angeordnete Auflade- und Isoliereinrichtungen, welche in der Düse vorgesehen werden müssen. Darüber hinaus ist es bei Anwendungen, die eine elektrostatische Abgabe von fließfähigen Materialien auf nicht leitfähige Substrate erfordern, nicht möglich, das Substrat zu erden, um die notwendige elektrostatische Anziehung zwischen dem fließfähigen Material und dem Substrat zu erzeugen.

Das elektrostatische Abgabesystem, welches in der US-Anmeldung mit der Anmeldenummer 08/977,796 offenbart ist, die bereits vorstehend unter Bezugnahme Bestandteil dieser Anmeldung geworden ist und deren Inhaber der gemeinsame Rechtsnachfolger beider Anmeldungen ist, löst diese Unzulänglichkeiten und Nachteile durch Bereitstellen einer langgestreckten Abgabedüse, die beabstandet gegenüber einem elektrostatischen Feldgenerator gehalten ist. Die Abgabedüse wird beabstandet und berührungslos auf einer Seite des sich bewegenden Substrats und der elektrische Feldgenerator beabstandet und berührungslos auf der anderen Seite des sich bewegenden Substrats gehalten. Der Abstand zwischen der Abgabedüse und dem elektrostatischen Feldgenerator bildet einen Raum bzw. Spalt für die Aufnahme des sich bewegenden Substrats.

Ein fließfähiges Flüssigkeitsmaterial, wie beispielsweise druckempfindlicher Heißschmelzkleber wird der Abgabedüse mit einer gesteuerten Geschwindigkeit und einem geringen hydraulischen Druck aus einem Materialzuführsystem zugeführt. Der elektrostatische Feldgenerator ist in der Weise betreibbar, daß er ein elektrostatisches Feld durch das sich bewegende Substrat erzeugt, wodurch das fließfähige Flüssigkeitsmaterial aus der Abgabedüse in einer Reihe von gleichförmigen, beabstandeten, kontinuierlichen Raupen oder Strömen angezogen wird. Die kontinuierlichen Raupen des fließfähigen Flüssigkeitsmaterials werden durch das sich bewegende Substrat auf- bzw. abgefangen und als parallele Raupen auf der Oberfläche des sich bewegenden Substrats, welche zu der Abgabedüse weisen, fortgetragen.

Die Abgabedüse, die in der US-Anmeldung mit der Anmeldenummer 08/977,796 offenbart ist, enthält ein Paar zueinander passender Formkörper, welche eine innenliegende Unterlegplatte bzw. Beilagscheibe oder Beilegeplatte sowie eine geerdete Verteilerplatte enthalten, um einen langgestreckten Abgabeschlitz entlang einer unteren Kante der Düse zu definieren. Die Verteilerplatte besitzt eine Reihe von gleichförmig beabstandeten Zähnen, welche leicht über die untere Kante der Abgabedüse hinausragen und die gleichförmige Beabstandung der kontinuierlichen Materialraupen hervorgerufen, welche auf das sich bewegende Substrat abgegeben werden, wenn die Längsachse der Abgabedüse senkrecht zu der Bewegungsrichtung des sich bewegenden Substrats angeordnet wird. Da die Abgabedüse aus der US-Anmeldung mit der Anmeldenummer 08/977,796 geerdet ist, anstatt durch eine Hochspannungs-Energieversorgungseinrichtung aufgeladen zu werden, kann die Abgabedüse aus Metall oder jedem anderen geeigneten Material mit guter Wärmeleitfähigkeit zur Verbesserung der Erhitzung der Düse hergestellt sein. Weiterhin beseitigt die geerdete Abgabedüse die Notwendigkeit zum Vorsehen jeglicher komplexer, innenliegender Auflade- oder Isoliereinrichtungen in der Düse.

Ungeachtet der Fortschritte, welche durch das elektrostatische Abgabesystem erzielt werden, das in der dem Rechtsnachfolger der vorliegenden Anmeldung ebenfalls gehörenden US-Anmeldung mit der Anmeldenummer 08/977,796 offenbart ist, besteht weiterhin ein Bedarf für ein elektrostatisches Abgabesystem, welches das Volumen des Flüssigkeitsmaterials innerhalb des Abgabekopfes der Flüssigkeitsabgabeeinrichtung reduziert, um die Abschaltfähigkeit der Abgabeeinrichtung zu verbessern. Darüber hinaus besteht ein Bedarf für ein elektrostatisches Abgabesystem, welches die Fähigkeit herstellt, unterschiedliche Flüssigkeitsabgabetechnologien und Muster über die Breite des Substrates zu mischen und miteinander in Einklang zu bringen.

Zusammenfassung der Erfindung

Hierzu wird ein elektrostatisches Abgabesystem für die elektrostatische Abgabe eines fließfähigen Materials auf ein sich bewegendes Substrat bereitgestellt. Das elektrostatische Abgabesystem enthält mehrere Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen, welche entlang einer gemeinsamen Achse ausgerichtet und in einer beabstandeten, berührungslosen Beziehung auf einer Seite des sich bewegenden Substrates gehalten sind. Ein elektrostatischer Feldgenerator wird in einer beabstandeten, berührungslosen Beziehung auf der gegenüberliegenden Seite des sich bewegenden Substrates gehalten, um ein elektrostatisches Feld durch das sich bewegende Substrat zu erzeugen, welches im wesentlichen nichtleitend sein kann.

Das fließfähige Flüssigkeitsmaterial bzw. das fließfähige, flüssige Material, wie beispielsweise druckempfindlicher Heißschmelzkleber wird den Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen mit einer gesteuerten Strömungsgeschwindigkeit und mit einem geringen Hydraulikdruck aus einer oder mehreren Dosierzuführeinrichtungen für das Fluid bzw. die Flüssigkeit zugeführt. Der elektrostatische Feldgenerator ist in der Weise betreibbar, daß er ein elektrostatisches Feld durch das sich bewegende Substrat erzeugt, um das fließfähige Flüssigkeitsmaterial aus den Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen in einer Reihe von gleichförmig beabstandeten, kontinuierlichen Raupen oder Strömen anzuziehen. Die kontinuierlichen Raupen des fließfähigen Flüssigkeitsmaterials werden durch das sich bewegende Substrat aufgefangen und als parallele Raupen auf der Oberfläche des sich bewegenden Substrats, welche zu der Abgabedüse weist, fortgetragen.

Bei einem Aspekt der vorliegenden Erfindung enthält jede der Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen eine Unterlegeplatte bzw. Beilagscheibe oder Beilegeplatte, welche mehrere langgestreckte Fluidkanäle aufweist, die in Dickenrichtung der Beilegeplatte durch diese ausgebildet sind. Die langgestreckten Fluidkanäle verlaufen generell parallel zueinander und bilden mehrere Abgabeauslässe entlang einer langgestreckten, ununterbrochenen Kante der Beilegeplatte. Jede der Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen enthält weiterhin eine Verteilerplatte, welche benachbart der Beilegeplatte angeordnet ist, die entweder in einer gezahnten Kante oder in einer Kante mit bogenförmigen Ausschnitten benachbart der Abgabeauslässe, die in der Beilegeplatte ausgebildet sind, endet. Die langgestreckten Fluidkanäle der Beilegeplatte sind mit den Zähnen, welche an der Kante der Verteilerplatte ausgebildet sind, so ausgerichtet, daß der Abstand zwischen den Zähnen im allgemeinen den Abstand zwischen den kontinuierlichen Raupen, welche auf das Substrat abgegeben werden, definiert. Jede der Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen enthält ein Ventil, um die Strömung des Flüssigkeitsmaterials durch die Abgabeauslässe zu steuern.

Die Reihe von Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen und der elektrostatische Feldgenerator der vorliegenden Erfindung

werden betrieben, um gesteuerte Muster aus fließfähigem Material auf einem sich bewegendem Substrat mit einem geringen Zusatzgewicht, einer genauen Raupenanordnung und einer hohen Musterwiederholbarkeit zu erzeugen. Das Vorsehen der Reihe von Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen entlang einer gemeinsamen Achse, wobei jede Abgabeeinrichtung ein selektiv betätigbares Ventil aufweist, minimiert das Volumen des Flüssigkeitsmaterials in der Abgabeeinrichtung, um das Abschneiden bzw. Unterbrechen oder Abschalten des abgegebenen Raupenmusters gegenüber bzw. über größeren Abgabedüsen zu verbessern. Weiterhin stellen die Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen der vorliegenden Erfindung die einzigartige Fähigkeit bereit, unterschiedliche Flüssigkeitsabgabetechnologien und Muster, wie beispielsweise elektrostatisch aufgebraute, kontinuierliche Parallelraupen mit nicht elektrostatisch aufgebrauchten Wirbelmustern, flachen Rippen oder faserigen Geweben bzw. Bahnen aus Flüssigkeitsmaterial über die Breite des Substrates zu mischen und miteinander in Übereinstimmung zu bringen. Die vorstehenden Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungsfiguren und die ausführliche Beschreibung deutlicher zu Tage treten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungsfiguren

Es wird nun auf die beigefügten Zeichnungsfiguren Bezug genommen, aus denen die neuen Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung zu Tage treten. Hierbei ist:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines elektrostatischen Abgabesystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung, welches mehrere Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen enthält, die entlang einer gemeinsamen Achse für die elektrostatische Abgabe eines fließfähigen Materials auf ein sich bewegendes Substrat ausgerichtet sind;

Fig. 2 eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht, welche die Bestandteile einer der Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen, die in Fig. 1 gezeigt sind, wiedergibt;

Fig. 2A eine alternative Ausführungsform der gezahnten Beilegeplatte, die in Fig. 2 gezeigt ist; und

Fig. 3 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Flüssigkeitsabgabeeinrichtung, die in Fig. 1 gezeigt ist.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

In den Zeichnungsfiguren und insbesondere in der Fig. 1 ist ein elektrostatisches Abgabesystem in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung für die elektrostatische Abgabe eines fließfähigen Flüssigkeitsmaterials 12, wie beispielsweise eines druckempfindlichen Heißschmelzklebers auf z. B. ein sich bewegendes Substrat 14 gezeigt. Das elektrostatische Abgabesystem 10 enthält mehrere Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16, welche entlang einer gemeinsamen Achse ausgerichtet sind, wie es in Fig. 1 gezeigt ist. Die Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 sind mit einer oder mehreren Materialzuführsystemen, wie beispielsweise einer Dosierzuführeinrichtung oder Dosierzuführeinrichtungen 18 für das Fluid bzw. die Flüssigkeit verbunden, so daß jede Flüssigkeitsabgabeeinrichtung 16 eine gesteuerte oder dosierte Strömung des Flüssigkeitsmaterials 12 zum Abgeben auf das sich bewegende Substrat 14, wie es nachstehend noch näher erläutert wird, empfängt.

Jede Flüssigkeitsabgabeeinrichtung 16 enthält einen mit einem Ventil versehenen Fluidabgabekörper 20 (vgl. Fig. 2) zum Steuern der Strömung des Materials 12 durch die Flüssigkeitsabgabeeinrichtung 16. Beispielsweise kann jeder Abgabekörper 20 ein Modell H200 Miniraupenmodul sein,

das durch die Rechtsnachfolgerin der vorliegenden Erfindung, der Nordson Corporation of Westlake, Ohio hergestellt und vertrieben wird. Demzufolge wird die Struktur und der Betrieb des Abgabekörpers 20 lediglich zum Zwecke der Erläuterung des Hintergrundes kurz beschrieben. Die Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 sind an einem erhitzbaren Klebverteiler (nicht gezeigt) und einer Luftdruckquelle (nicht gezeigt) montiert, wie es für den Fachmann erkennbar ist.

Die Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 sind vorzugsweise in einer beabstandeten, berührungslosen Beziehung über dem sich bewegenden Substrat 14 angebracht, welches sich relativ zu den Abgabeeinrichtungen 16 in eine Richtung bewegt, die durch den Pfeil 22 in Fig. 1 gekennzeichnet ist. Das sich bewegende Substrat 14 kann beispielsweise eine Bahn aus einem Material für eine untere Lage bzw. Basislage sein, welche ein gleichförmiges, kontinuierliches Muster aus Klebeströmen oder Klebraupen 24 aus den Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 empfängt, bevor es mit einer Bahn aus einem Material für eine Oberlage (nicht gezeigt) verbunden wird. Wie nachstehend noch näher erläutert wird, weist jede Flüssigkeitsabgabeeinrichtung 16 eine Formanordnung 26 auf (vgl. Fig. 2 u. 3), die an einem Ende über einen Satz Befestigungselemente (nicht gezeigt) angebracht ist, um das kontinuierliche Muster aus Klebeströmen oder Klebraupen 24 auf das sich bewegende Substrat 14 abzugeben.

Das elektrostatische Abgabesystem 10 enthält weiterhin einen elektrostatischen Feldgenerator 30 (vgl. Fig. 1), welcher vorzugsweise in einer beabstandeten, berührungslosen Beziehung unterhalb des sich bewegenden Substrats 14 angeordnet ist. Die bevorzugte beabstandete Anordnung der Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 und des elektrostatischen Feldgenerators 30 definiert einen Aufnahmepalt bzw. Aufnahmeraum 32 für das sich bewegende Substrat 14, damit dieses sich zwischen den Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 und dem elektrostatischen Feldgenerator 30 hindurch bewegt, wie es in Fig. 1 gezeigt ist. Wie nachstehend näher erläutert wird, ist der elektrostatische Feldgenerator 30 in der Weise betriebsfähig, daß er ein elektrostatisches Feld durch das bewegbare Substrat 14 erzeugt, welches selbst ein im wesentlichen nicht leitfähiges Material sein kann, um die Raupen 24 aus dem fließfähigen Flüssigkeitsmaterial aus den Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 in eine Richtung anzuziehen oder zu ziehen, welche das sich bewegende Substrat 14 schneidet. Auf diese Weise kann ein gleichförmiges, kontinuierliches Muster aus Strömen oder Raupen 24 über eine obere Oberfläche 34 des sich bewegenden Substrats 14 gebildet werden, bevor es mit einem zweiten Substrat verbunden wird, um eine verklebte Mehrlagenstruktur zu bilden.

Beispielsweise kann das elektrostatische Abgabesystem 10 bei einer Produktionslinie für Windeln verwendet werden, um eine Polymerlage als Flüssigkeitsbarriere an einer nicht gewebten Absorbierlage durch Kleben anzubringen, oder bei einer Produktionslinie für mehrlagiges Gewebepapier bzw. Papiertücher verwendet werden, bei der einzelne Lagen des Gewebepapiers durch Kleben miteinander verbunden werden müssen. Für den Fachmann sind die verschiedenen Anwendungen, für die die vorliegende Erfindung einsetzbar ist, ohne weiteres erkennbar. Für eine ausführliche Beschreibung der Struktur und der Betriebsweise des elektrostatischen Feldgenerators 30 wird der Leser auf die Offenbarung der US-Anmeldung mit der Anmeldenummer 08/977,796 verwiesen, die bereits vorstehend unter Bezugnahme in ihrer Gesamtheit Bestandteil dieser Beschreibung geworden ist.

Es wird nun auf die Fig. 2 und 3 Bezug genommen. Jeder

Abgabekörper 20 der Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 enthält einen Fluidhohlraum oder Zuführkanal 36 sowie einen selektiv zurückziehbaren Ventilkolben 38, welcher sich achsial nach unten in den Fluidhohlraum 36 erstreckt. Bei einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung enthält jede Formanordnung einen Formkörper 40 mit einem integralen Montageende 42 (vgl. Fig. 3), welches sich in ein unteres Ende des Klebehohlraumes 36 erstreckt und über einen O-Ring 44 gegenüber den Wänden des Fluidhohlraumes 36 (vgl. Fig. 3) abgedichtet ist. Jeder Formkörper 40 enthält im wesentlichen eine vertikal verlaufende Fläche 46, die in einer Lippe 48 an einem Ende entfernt von dem Montageende 42 endet. Ein Ventil Sitz 50, der vorzugsweise aus Karbit hergestellt ist, ist in einer gestuften Bohrung 52 des Formkörpers 40 angeordnet, welcher mit einer Kugel 54 zusammenwirkt, die an einem entfernten bzw. distalen Ende des Ventilkolbens 38 zum Bereitstellen einer gesteuerten, intermittierenden Zuführung des Fluidmaterials, wie beispielsweise Heißschmelzkleber, zu einem Fluidkanal 56, der in dem Formkörper 40 ausgebildet ist, zusammenwirkt. Der Fluidkanal 56 steht an einem Ende mit dem Fluidhohlraum 36 des Abgabekörpers 20 in Verbindung und endet an einem gegenüberliegenden Ende als ein Fluidauslaß 58, der in der vertikal verlaufenden Fläche 46 des Formkörpers 40 ausgebildet ist.

Es wird weiterhin auf die Fig. 2 und 3 Bezug genommen. Jede Formanordnung 26 enthält weiterhin eine Unterleg- bzw. Beilegeplatte 60 sowie eine Verteilerplatte 62, welche zwischen der vertikal verlaufenden Fläche 46 des Formkörpers 40 und einer vertikal verlaufenden Fläche 64 eines sich verjüngenden Klemmelementes 66 über einen Satz an Befestigungselementen 67 angeordnet und befestigt sind. Wie am deutlichsten in Fig. 2 ersichtlich ist, enthält die Beilegeplatte 60 mehrere langgestreckte Fluidkanäle 68, die in Dickenrichtung durch die Beilegeplatte 60 hindurch ausgebildet sind und die sich im wesentlichen parallel zu der langgestreckten Kante 70 der Beilegeplatte 60 erstrecken. Eine Öffnung 72 ist in Dickenrichtung durch die Beilegeplatte 60 hindurchgehend ausgebildet, die mit einer der langgestreckten Fluidkanäle 68 in Abhängigkeit der Position der langgestreckten Kanäle 68 in der Beilegeplatte 60 in Verbindung stehen kann. Die Öffnung 72 ist vorgesehen, um mit dem Fluidauslaß 58 in dem Formkörper 40 in Verbindung zu stehen, wenn die Formanordnung 26 an dem Formkörper 40 angebracht ist.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, endet die langgestreckte, unterbrochene Kante 70 der Beilegeplatte 60 benachbart einer langgestreckten Kante 74 der Formkörperlippe 68. Die Verteilerplatte 62 enthält eine langgestreckte Öffnung 76, welche sich quer zu der Ausrichtung der Fluidkanäle 68 der Beilegeplatte 60 erstreckt. Auf diese Weise steht die langgestreckte Öffnung 76 der Verteilerplatte 62 in Verbindung mit jedem der Fluidkanäle 68 und der Öffnung 72, die in der Beilegeplatte 60 ausgebildet sind. Wie nachstehend erläutert werden wird, wird Fluidmaterial aus dem Fluidauslaß 58 des Formkörpers 40 durch die Öffnung 72, die in der Beilegeplatte 60 ausgebildet ist, der langgestreckten Öffnung 76, welche in der Verteilerplatte 62 ausgebildet ist, zugeführt. Die langgestreckte Öffnung 76 der Verteilerplatte 62 führt das Fluidmaterial zu jedem der langgestreckten Fluidkanäle 68, die in der Beilegeplatte 60 ausgebildet sind.

In Kombination mit der vertikal verlaufenden Fläche 46 des Formkörpers 20 auf der einen Seite und der Verteilerplatte 62 auf der anderen Seite bilden die langgestreckten Fluidkanäle 68, die in der Beilegeplatte 60 ausgebildet sind, mehrere Flüssigkeitsmaterial-Abgabeauslässe 78 entlang der langgestreckten, unterbrochenen Kante 70 der Beilegeplatte 60. Die Abgabeauslässe 78 geben Flüssigkeitsmate-

rial 12 entlang eines unteren Abschnittes der Verteilerplatte 62 ab, welcher sich leicht über eine langgestreckte Kante 80 des sich verjüngenden Klemmelementes 66 und der langgestreckten Kante 74 der Formkörperlippe 48 hinaus erstreckt.

Bei einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, welches in Fig. 2 gezeigt ist, endet die Verteilerplatte 62 in einer gezahnten Kante 82, welche sich leicht über die entsprechenden langgestreckten Kanten 74, 80 der Formkörperlippe 48 und des sich verjüngenden Klemmelementes 66 erstreckt. Zum Zwecke der näheren Beschreibung sei darauf hingewiesen, daß die gezahnte Kante 82 Zähne 84 aufweist, welche Mittellinien besitzen, die um 0,64 cm (1/4") voneinander beabstandet sind, obwohl andere Abstände der Zähne 84 zum Bereitstellen unterschiedlicher Abstände der Ströme oder Raupen 24 möglich sind, wie es nachstehend näher erläutert wird. Es ist zu bemerken, daß der minimale Abstand der Zähne 84 so gewählt werden muß, daß sichergestellt ist, daß das fließfähige Material 12 nicht die Lücke zwischen benachbarten Zähnen 84 überbrückt. Jeder langgestreckte Fluidkanal 68 der Beilegeplatte 60 ist jeweils mit einem Zahn 84 ausgerichtet. Alternativ kann, wie in Fig. 2A gezeigt, eine modifizierte Verteilerplatte 62a verwendet werden, die in einer Kante 86 mit Bögen endet, welche sich ebenfalls leicht über die entsprechenden langgestreckten Kanten 74, 80 der Formkörperlippe 48 und des sich verjüngenden Elementes 66 erstreckt. Die Kante 86 mit Bögen besitzt Zähne 88, welche ebenfalls eine Mittellinie aufweisen, die um 0,64 cm (1/4") voneinander beabstandet sind, obwohl andere Abstände der Zähne 88 zum Bereitstellen unterschiedlicher Abstände der Ströme oder Raupen 24 möglich sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird jeder langgestreckte Fluidkanal 68 der Beilegeplatte 60 mit einem entsprechenden Zahn 88 ausgerichtet.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, wird der elektrostatische Feldgenerator 30 vorzugsweise in einer beabstandeten, berührungslosen Beziehung unter dem sich bewegenden Substrat 14 mittels einer Haltestruktur (nicht gezeigt) angebracht. Der elektrostatische Feldgenerator 30 enthält vorzugsweise ein elektrostatisches Kabel 90, welches mit einer elektrostatischen Energiequelle 92, beispielsweise dem elektrostatischen Energiequellenmodell EPU-9, das von der Nordson Corporation of Westlake, Ohio, der Rechtsnachfolgerin der vorliegenden Erfindung im Markt erhältlich ist, verbunden ist. Die elektrostatische Energiequelle 92 wird vorzugsweise so betrieben, daß ein elektrostatisches Feld zwischen 5 kV und 50 kV während des Betriebs des elektrostatischen Feldgenerators 30, wie es nachstehend näher erläutert werden wird, erzeugt wird.

Bevor der elektrostatische Abgabevorgang beginnt, werden die Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 auf eine gesteuerte bzw. eingestellte Temperatur mittels Wärmeleitung mit dem erhitzten Klebeverteiler (nicht gezeigt) erhitzt und die Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 geerdet, wie es in Fig. 1 gezeigt ist, wodurch die Verteilerplatte 62, die in Kontakt mit dem Flüssigkeitsmaterial 12 gelangt, geerdet ist. Das fließfähige Material 12 wird aus der Dosierzuführeinrichtung für das Fluid oder den Dosierzuführeinrichtungen 18 für das Fluid mit einer gesteuerten Strömungsgeschwindigkeit und bei einem geringen hydraulischen Druck an die Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 abgegeben. Das Flüssigkeitsmaterial 12 kann einen druckempfindlichen Heißschmelzkleber, wie beispielsweise der National Starch's 34-5590 enthalten, welcher die gewünschten rheologischen Eigenschaften und Klebeeigenschaften für den elektrostatischen Abgabeeinsatzfall aufweist. Wenn die elektrostatische Energiequelle 92 eingeschaltet wird, erzeugt der elektrostatische Feldgenerator 30 ein elektrostatisches Feld von 5 kV bis 50 kV zwischen dem Generator 30 und den Flüssigkeits-

abgabeeinrichtungen 16, durch das sich das bewegende Substrat 14 hindurchbewegt. Das sich bewegende Substrat 14 kann beispielsweise ein nicht leitfähiges Gewebe oder eine nicht leitfähige, nicht gewebte Bahn eines Materials oder eine Polymerschicht sein, was es dem elektrostatischen Feld, das durch den elektrostatischen Feldgenerator 30 erzeugt wird, ermöglicht, durch die Bahn hindurchzugehen.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, wird das fließfähige Material 12, welches aus den Abgabebauslässen 78 austritt, entlang eines Abschnittes der Verteilerplatte 62 geführt, welcher sich über die entsprechenden langgestreckten Kanten 74, 80 der Formkörperlippe 48 und des sich verjüngenden Klemmelementes 66 erstreckt. Das elektrostatische Feld, das durch den elektrostatischen Feldgenerator 30 durch das sich bewegende Substrat 14 erzeugt wird, zieht die Ströme oder Raupen 24 des fließfähigen Flüssigkeitsmaterials im allgemeinen von den beabstandeten Punkten oder Spitzen 94, 94a der Zähne 84, 88 in eine Richtung an bzw. zieht sie dorthin, welche das sich bewegende Substrat 14 schneidet. Auf diese Weise bilden der Abstand der Spitzen 94, 94a der Zähne 84, 88, die um 0,64 cm (1/4") beispielsweise voneinander beabstandet sind, im allgemeinen den Abstand der Ströme oder Raupen 24, wenn sie durch das sich bewegende Substrat 14 aufgenommen und fortgeführt werden und wenn die gemeinsame Achse der Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 senkrecht zu der Bewegungsrichtung 22 des sich bewegenden Substrats 14 angeordnet ist. Der Fachmann wird bemerken, daß die Zahl der Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 und der entsprechende Abstand der Spitzen 94, 94a der Zähne 84, 88 in Übereinstimmung mit der gewünschten Gesamtbreite des gewünschten Raupenmusters in der Querrichtung der Maschine und dem gewünschten Abstand zwischen den einzelnen kontinuierlichen Raupen 24 ausgewählt und verändert werden kann.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, werden die Raupen 24 auf der oberen Oberfläche 34 des sich bewegenden Substrats 14 im wesentlichen parallel zu der Bewegungsrichtung der Bahn abgegeben, die durch den Pfeil 22 gekennzeichnet ist. Durch Verändern der Geschwindigkeit des sich bewegenden Substrats 14 und durch Verändern des Abstandes zwischen den benachbarten Raupen 24 ist es in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung möglich, die Raupenbreite jeder Raupe 24 und das Zusatzgewicht des fließfähigen Materials 12 auf einem Materialsubstrat 14 zu steuern. Beispielsweise ist es durch Verändern der Geschwindigkeit des sich bewegenden Substrats 14 zwischen ca. 41,66 cm pro Minute und 83,33 cm pro Minute (ca. 500 fpm und ca. 1000 fpm) und durch Verändern des Abstandes zwischen den benachbarten Raupen 24 möglich, Raupen 24 aus fließfähigem Material zu bilden, die einen ungefähren Durchmesser aufweisen, welcher sich zwischen ca. 0,00254 cm und 0,00508 cm (ca. 0,001 und ca. 0,002 Inches) bewegt, wobei ein ungefähres Zusatzgewicht erzeugt wird, welches zwischen ca. 0,088 g/m² und ca. 0,336 g/m² variiert. Obwohl der Abstand und der Durchmesser der Raupen 24, die durch den elektrostatischen Abgabevorgang erzeugt werden, im allgemeinen als eine Funktion der Strömungsgeschwindigkeit des fließfähigen Materials 12 durch die Abgabebauslässe 78 angesehen wird, können die rheologischen Eigenschaften des fließfähigen Materials 12 und die elektrostatische Kraft, die durch den elektrostatischen Feldgenerator 30 erzeugt wird und die die Raupen anzieht, das Vorsehen der Zähne 84 oder 88 auf den gezahnten oder mit Bögen versehenen Kanten 82, 86 der Verteilerplatten 62, 62a die Gleichförmigkeit des beabstandeten Raupenmusters auf dem Substrat 14 deutlich verbessern.

Der Fachmann wird bemerken, daß die vorliegende Erfindung ein elektrostatisches Abgabesystem bereitstellt, wel-

ches ohne weiteres für eine Reihe von unterschiedlichen Abgabe-einsätzen anpaßbar ist. Das Vorsehen mehrerer Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 entlang einer gemeinsamen Achse, wobei jede Flüssigkeitsabgabeeinrichtung 16 ein wahlweise betätigbares Ventil aufweist, stellt verschiedene distinkte Vorteile bereit. Wenn beispielsweise das Volumen des Flüssigkeitmaterials stromabwärts jeder Ventilstruktur in der Reihe von Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 minimiert wird, wird ein verbessertes Abschalten des abgegebene-
 5 Raupenmusters gegenüber bzw. über größeren Abgabedüsen bereitgestellt. Weiterhin kann mit dem Bereitstellen mehrerer Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen die Fähigkeit erzielt werden, unterschiedliche Flüssigkeitsabgabetechnologien und Muster, wie beispielsweise die elektrostatische Abgabe kontinuierlicher, paralleler Raupen mit der nicht elektrostatischen Abgabe von Wirbelmustern, flachen Rippen oder faserigen Bahnen aus flüssigem Material über die Breite des Substrats zu mischen und miteinander in Übereinstimmung zu bringen. Die Anordnung der geordneten Flüssigkeitsabgabecinrichtungen 16 und des elektrostatischen Feldgenerators 30 an gegenüberliegenden Seiten des sich bewegenden Substrats 14 dient für die elektrostatische Abgabe des fließfähigen Materials auf nicht leitfähige Substrate. Weiterhin stellt das Vorsehen der Zähne 84 oder 88 auf den Verteilerplatten 62, 62a gleichförmige Muster mit gleich beabstandeten, kontinuierlichen Raupen 24 auf der oberen Oberfläche 32 des sich bewegenden Substrats 14 mit einem sehr geringen Zusatzgewicht bereit.

Aus der vorstehenden Offenbarung der allgemeinen Prinzipien der vorliegenden Erfindung und der vorstehenden ausführlichen Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele entnimmt der Fachmann ohne weiteres die verschiedenen Modifikationen, die an der vorliegenden Erfindung anwendbar sind. Beispielsweise ist zu bemerken, daß die langgestreckten Fluidkanäle 68 alternativ in der vertikal verlaufenden Fläche 46 des Formkörpers 40 eingearbeitet werden können. Obwohl die Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen 16 und der elektrostatische Feldgenerator 30 in der Weise beschrieben worden sind, daß sie "oberhalb" und "unterhalb" des sich bewegenden Substrats 14 angebracht sind, wird der Fachmann weiterhin bemerken, daß andere Ausrichtungen der Bestandteile und des Substrats möglich sind, ohne daß sich von dem Geist und dem Umfang der vorliegenden Erfindung entfernt wird. Die Erfindung ist in ihren breitesten Aspekten daher nicht auf die spezifischen Details und dargestellten Beispiele, welche gezeigt und beschrieben worden sind, beschränkt. Demzufolge kann von solchen Details abgewichen werden, ohne daß von dem Geist und dem Umfang des allgemeinen Erfindungskonzeptes des Anmelders abgegangen wird. Daher wünschen die Anmelder nur auf den voll rechtlichen Umfang der folgenden Ansprüche beschränkt zu werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektrostatischen Abgeben eines flüssigen Materials auf ein im wesentlichen nicht leitfähiges, sich bewegendes Substrat, enthaltend:
 mehrere Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen, die auf einer gemeinsamen Achse ausgerichtet sind, wobei jede Flüssigkeitsabgabeeinrichtung mehrere Abgabebau-
 5 lässe aufweist, die zum Abgeben einer Flüssigkeit betätigbar sind, und
 einen elektrostatischen Feldgenerator, welcher zum Erzeugen eines elektrostatischen Feldes betätigbar ist, wobei die Flüssigkeitsabgabeeinrichtungen und der elektrostatische Feldgenerator relativ zueinander beabstandet sind, um einen Bereich zu definieren, durch den

das Substrat bewegt werden kann, wobei das elektrostatische Feld zum Anziehen des flüssigen Materials in kontinuierliche, langgestreckte Raupen aus den Abgabebauauslässen auf das sich bewegende Substrat in der Lage ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der jede Flüssigkeitsabgabeeinrichtung weiterhin ein Ventil enthält, das zum Steuern der Strömung des flüssigen Materials aus den Abgabebauauslässen betätigbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die gemeinsame Achse der Flüssigkeitsabgabeeinrichtung im wesentlichen senkrecht zu der Bewegungsrichtung des sich bewegenden Substrats ausgerichtet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der jede Flüssigkeitsabgabeeinrichtung mehrere langgestreckte Fluidkanäle enthält, die jeweils in einem entsprechenden Abgabebauauslaß enden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der jede Flüssigkeitsabgabeeinrichtung einen Formkörper, ein Klemmelement, eine Beilegeplatte mit mehreren langgestreckten Fluidkanälen, die in jeweils einer der Abgabebauauslässe enden, und eine Verteilerplatte enthält, die benachbart der Beilegeplatte angeordnet ist, wobei die Verteilerplatte eine langgestreckte Kante in der Nähe der Abgabebauauslässe und einen einzelnen langgestreckten Fluidkanal aufweist, der mit jedem langgestreckten Fluidkanal der Beilegeplatte in Verbindung steht, wobei die langgestreckte Kante mehrere beabstandete Vorsprünge aufweist, wobei jeder langgestreckte Fluidkanal der Beilegeplatte mit einem der Vorsprünge ausgerichtet ist und wobei die Beilegeplatte sowie die Verteilerplatte zwischen dem Formkörper und dem Klemmelement angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der die beabstandeten Vorsprünge mehrere beabstandete Zähne enthalten.

7. Abgabevorrichtung für den Einsatz bei einem elektrostatischen Abgabesystem zum elektrostatischen Abgeben eines flüssigen Materials auf ein Substrat, enthaltend:

eine Flüssigkeitsabgabeeinrichtung, die mehrere Abgabebauauslässe aufweist, ein Ventil, das innerhalb der Flüssigkeitsabgabeeinrichtung angeordnet ist, und eine Formanordnung, die mit der Flüssigkeitsabgabeeinrichtung verbunden ist und die mit dem Ventil betätigbar ist, um eine Strömung des flüssigen Materials aus den Abgabebauauslässen zu steuern, wobei die Formanordnung mehrere langgestreckte Fluidkanäle enthält, die jeweils in einer der Abgabebauauslässe enden, und wobei eine Verteilerplatte einen langgestreckten Fluidkanal aufweist, der mit den langgestreckten Fluidkanälen in Verbindung steht.

8. Abgabevorrichtung für den Einsatz bei einem elektrostatischen Abgabesystem zum elektrostatischen Abgeben eines Flüssigkeitsmaterials auf ein Substrat, enthaltend:

eine Flüssigkeitsabgabeeinrichtung, welche mehrere Abgabebauauslässe aufweist, ein Ventil, welches innerhalb der Flüssigkeitsabgabeeinrichtung angeordnet ist, und eine Formanordnung, die mit der Flüssigkeitsabgabeeinrichtung verbunden ist und die mit dem Ventil betätigbar ist, um eine Strömung eines flüssigen Materials aus den Abgabebauauslässen zu steuern, wobei die Formanordnung einen Formkörper, ein Klemmelement, eine Beilegeplatte mit mehreren langgestreckten Fluidkanälen, die jeweils in einer der Abgabebauauslässe enden, und eine Verteilerplatte aufweist,

die benachbart der Beilegeplatte angeordnet ist, wobei die Verteilerplatte einen einzelnen langgestreckten Fluidkanal aufweist, der mit jedem langgestreckten Fluidkanal der Beilegeplatte in Verbindung steht, und wobei die Beilegeplatte sowie die Verteilerplatte zwischen dem Formkörper und dem Klemmelement angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der die Verteilerplatte eine langgestreckte, gezahnte Kante in der Nähe der Abgabeeinslässe aufweist, welche mehrere beabstandete Zähne enthält, wobei jeder langgestreckte Fluidkanal der Beilegeplatte mit einem der Zähne ausgerichtet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der die Verteilerplatte eine mit Bögen versehene, langgestreckte Kante in der Nähe der Abgabeeinslässe aufweist, die mehrere beabstandete Zähne enthält, wobei jeder langgestreckte Fluidkanal der Beilegeplatte mit einem der Zähne ausgerichtet ist.

11. Verfahren zum elektrostatischen Abgeben eines flüssigen Materials auf ein im wesentlichen nicht leitfähiges, sich bewegendes Substrat mit einer Vorder- und Rückseite, enthaltend:

Bewegen eines Substrats,

Abgeben eines flüssigen Materials in Richtung der Vorderseite des sich bewegendes Substrats aus mehreren beabstandeten Abgabeeinslässen, die auf einer gemeinsamen Achse ausgerichtet sind, und

Erzeugen eines elektrostatischen Feldes an der Rückseite des sich bewegendes Substrats, um das fließfähige flüssige Material in beabstandeten, kontinuierlichen, langgestreckten Raupen aus den Abgabeeinslässen in Richtung der Vorderseite des sich bewegendes Substrats zu ziehen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

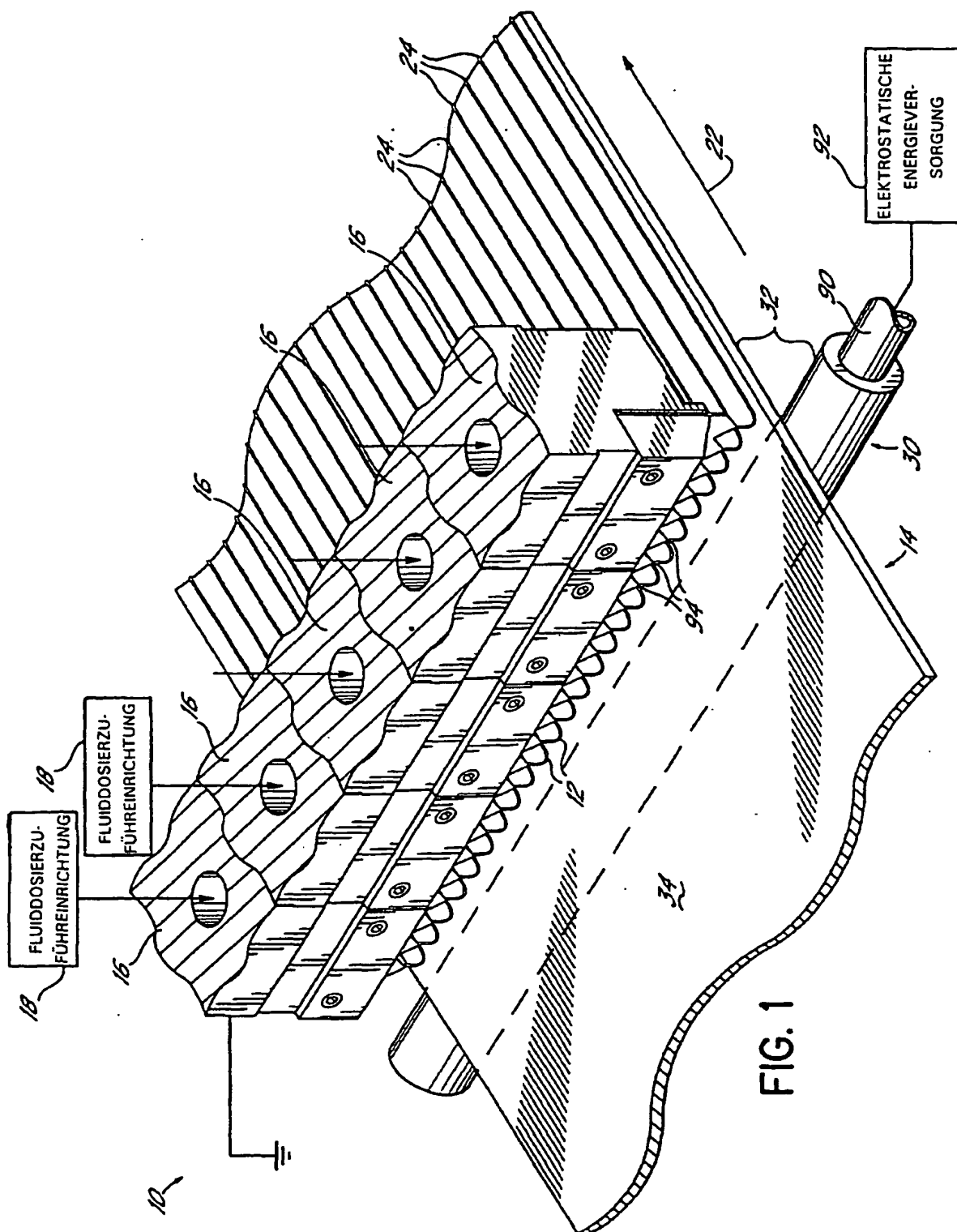
50

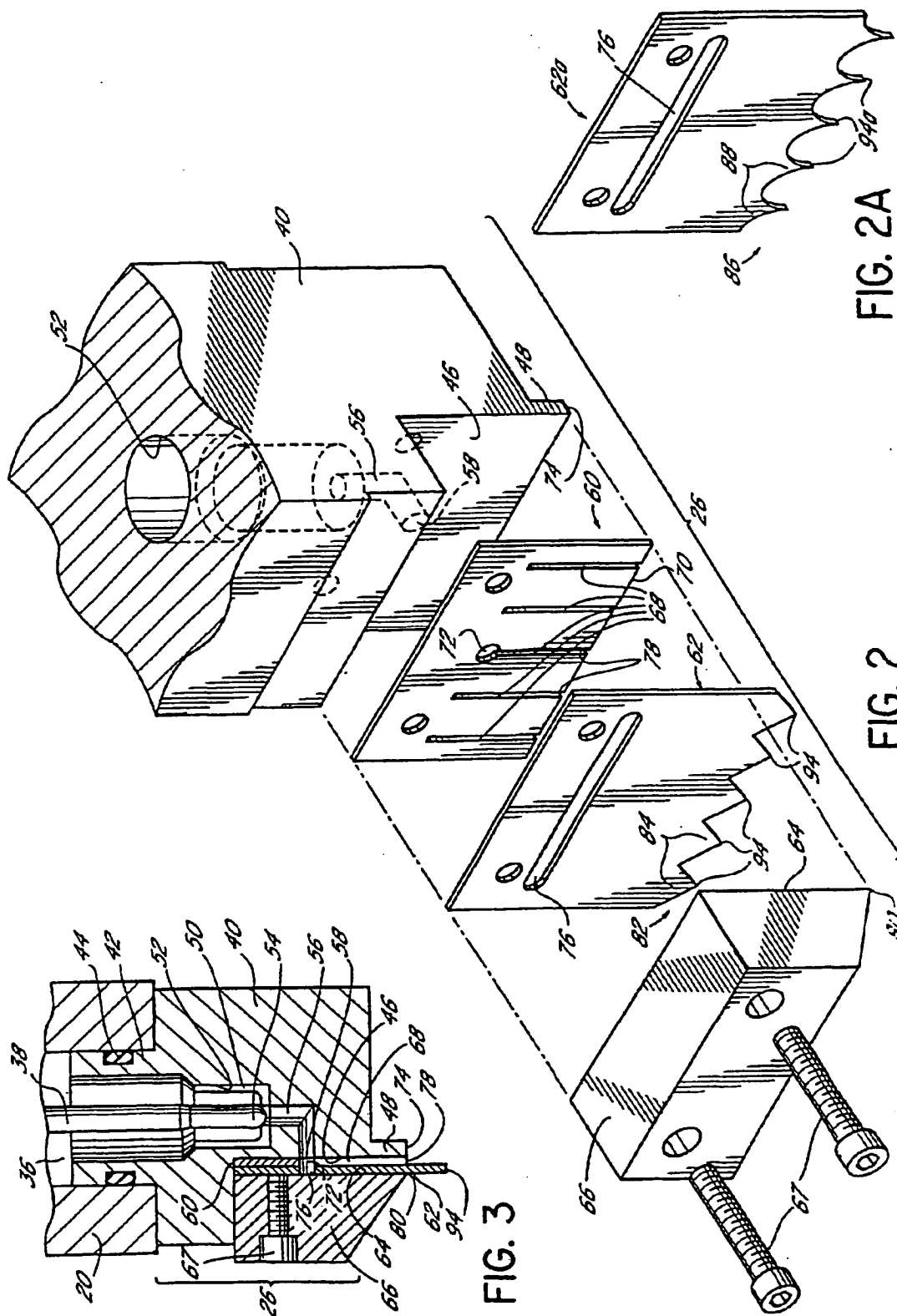
55

60

65

- Leerseite -





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)